

MENU SEARCH INDEX JAPANESE

1/1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-067161

(43)Date of publication of application : 26.03.1987

(51)Int.Cl.

C23C 4/10  
C23C 4/12

(21)Application number : 60-207328

(71)Applicant : TECH RES ASSOC HIGHLY RELIAB  
MARINE PROPUL PLANT

(22)Date of filing : 19.09.1985

(72)Inventor : AIZAWA MASANOBU  
WATANABE MASAOKI  
NAKAMURA TAKASHI  
SASAKI KUNIO

## (54) FORMATION OF WEAR RESISTANT FILM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To increase the hardness of a member and to improve the seizing and wear resistances by plasma-spraying powder contg. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and/or Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> on the surface of the member in an atmosphere under reduced pressure.

CONSTITUTION: Powder contg. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and/or Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is prep'd. The powder is plasma-sprayed on the surface of a member in an atmosphere under reduced pressure to form a film on the surface of the member. The film has high hardness, superior seizing and wear resistances.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-67161

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

C 23 C 4/10  
4/12

識別記号

庁内整理番号

6686-4K  
6686-4K

⑭ 公開 昭和62年(1987)3月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 耐摩耗性皮膜の形成方法

⑯ 特 願 昭60-207328

⑰ 出 願 昭60(1985)9月19日

⑱ 発 明 者 相 沢 正 信 玉野市和田5-2-2-103  
⑱ 発 明 者 渡 辺 正 興 吹田市吹東町33-2  
⑱ 発 明 者 中 村 高 司 玉野市和田5-17-5  
⑱ 発 明 者 佐々木 邦夫 玉野市御崎1-7-10  
⑲ 出 願 人 高信頼度船用推進プラ  
ント技術研究組合 東京都港区虎ノ門1丁目17番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 重 野 剛

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

耐摩耗性皮膜の形成方法

#### 2. 特許請求の範囲

(1) C<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>及び/又はA<sub>1</sub>、O<sub>2</sub>を含む粉末を、減圧雰囲気下で基材表面にプラズマ溶射して該基材表面に皮膜を形成する工程を有することを特徴とする耐摩耗性皮膜の形成方法。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### 【産業上の利用分野】

本発明は耐摩耗性皮膜の形成方法に係り、特に高硬度で耐摩耗性に著しく優れた皮膜を形成することができる方法に関するものである。

##### 【従来の技術】

機械部品や各種装置の構成材料は、十分な機械的強度以外に、使用目的に応じた耐摩耗性、耐食性等の特性を備えていることが必要となる。しかし、耐摩耗性の高い材料は、多くの場合耐食性が低いなど、1種類の材料では2以上の特性を同時に具備せしめることは容易ではない。

そこで、基材表面に耐摩耗性の高い材料を皮膜とする皮膜処理法が種々開発されている。

このような皮膜処理方法には、メッキ、ほうろう引き、蒸着、溶射、肉盛り溶射、など各種のものが知られている。このうち、溶射法によれば、基材表面に金属やセラミックスなどを高速度で衝突させ皮膜を形成させるものであるところから、各種の金属やセラミックスはいずれかを溶合したサーメットの皮膜を形成できる。そして、例えば金属を溶射することにより防食性、耐熱性、導電性等の特性を具備せしめることができる。

##### 【発明が解決しようとする課題】

基材表面に、セラミックスや硬質金属を溶射した場合には、耐摩耗性はそれだけ高められるものの、従来の溶射法では、得られる皮膜が多孔性であることから強度が低く、このため高い荷重(高圧)下での耐摩耗特性が悪いという欠点を有する。

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の耐摩

具性皮膚の形成方法は、 $Cr_2O_3$ 、及び/又は $Al_2O_3$ を含む粉末を、減圧雰囲気下で基材表面にプラズマ焼結しては基材表面に皮膚を形成するようにしたものである。

本発明では、焼結原料として $Cr_2O_3$ 、(クロミア)及び/又は $Al_2O_3$ 、(アルミナ)を主成分とし、必要に応じて融点降下及び機械性向上の目的で、 $MgO$  (マグネシア)、 $CaO$  (カルシア)、 $TiO_2$  (チタニア)、及び $SiO_2$  (シリカ)よりなる群から選ばれる1種以上を含むセラミック粉末を用いる。

$Cr_2O_3$ は高硬度であり、皮膚の耐摩耗性、耐荷重性を高める。その配合割合は45～90vol%とするのが好ましい。

$Al_2O_3$ は、 $Cr_2O_3$ と同様に高硬度である。その配合割合は45～90vol%とするのが好ましい。

$MgO$ 、 $CaO$ 、 $TiO_2$ 、 $SiO_2$ は、それぞれ $Cr_2O_3$ 、及び/又は $Al_2O_3$ と固溶したり低融点化合物を形成するなどして皮膚の融点を

降下させ、液相密度を高めたり、その表面の平滑さを増大させる作用がある。また、溶融物の表面張力を減少させ、基材表面とのなじみを良くする作用がある。これらの好ましい配合割合は次の通りである。

$MgO$ 、 $CaO$ 及び $TiO_2$ の配合割合は、それぞれ15vol%以下とりわけ3～15vol%とするのが好ましい。

$SiO_2$ の配合割合は10vol%以下とするのが好ましい。なお、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $TiO_2$ 、 $SiO_2$ が上記範囲よりも多いと、皮膚の融点が過度に低下するので、好ましくない。

本発明においてこれらのセラミック原料粉末の粒径は約5～83 $\mu m$ とりわけ10～44 $\mu m$ とするのが好ましい。

本発明の方法は、このようなセラミック原料粉末を基材表面にプラズマ焼結するのであるが、その際の雰囲気圧力は減圧雰囲気、好ましくは30～760 Torrとりわけ30～700 Torrの減圧雰囲気とする。また雰囲気ガスは特に制限

## 3

はないが $Ar$ 等の不活性ガス雰囲気とするのが好ましい。

本発明において原料粉末のプラズマ焼結を行うには、特に融点量の大きいプラズマガスを用いるのが好ましい。このようなプラズマガスとしては、 $Ar-H_2-H_2$ 、 $Ar-H_2-N_2$ 等の3成分系ガス、或は、 $Ar-H_2-H_2-N_2$ 等の4成分系ガスが挙げられる。また、その具体的なガス組成としては下記のようなものが挙げられる。

①  $Ar-H_2-H_2$  ガス

$Ar=55\sim95\text{vol}\%$

$H_2=2\sim33\text{vol}\%$

$H_2=2\sim15\text{vol}\%$

②  $Ar-H_2-N_2$  ガス

$Ar=55\sim95\text{vol}\%$

$H_2=2\sim30\text{vol}\%$

$N_2=2\sim30\text{vol}\%$

③  $Ar-H_2-H_2-N_2$  ガス

$Ar=50\sim95\text{vol}\%$

## 4

$H_2=2\sim30\text{vol}\%$

$H_2=2\sim15\text{vol}\%$

$N_2=2\sim30\text{vol}\%$

本発明の方法は、基材の材質を問わず殆ど全ての材質の基材表面に皮膚を形成することができる。しかも、プラズマガスの組成、焼結雰囲気圧力等を適宜選定することにより、形成される皮膚の硬度及び気孔率を調整し、目的に応じて所望の性状の皮膚を形成することができる。また形成する皮膚の厚さ、焼結時間等の焼結条件を変更することにより任意に調整することが可能である。

## 【作用】

本発明方法の方法に従い、特定成分の焼結原料を配合し、減圧雰囲気においてプラズマ焼結することにより、極めて緻密で高硬度の耐摩耗性皮膚を形成することができる。得られる皮膚は高硬度であることから耐荷重性に優れ、高い融点下においても優れた耐摩耗性を発揮し得る。

## 【実施例】

以下実施例について説明する。

実施例1

57mmφ×10mmの大きさの銅製基板の表面に、本発明方法に従って、第1表に示す組成の溶射原料粉末をプラズマ溶射し厚さ300μmの皮膜を形成した。

用いたプラズマガス組成及び溶射条件は次に示す通りである。

プラズマガス組成 (vol.%)

Ar = 80

He = 25

H<sub>2</sub> = 10

N<sub>2</sub> = 5

溶射条件

雰囲気圧力— Arガス雰囲気、

110torr

粉末供給量—1.5kg/h

試験例1

得られた皮膜を有する基材について、荷重下における皮膜の耐摩耗性、耐焼付性及び硬度(Hv)を測定した。耐摩耗性及び耐焼付性の測

定方法は以下の通りである。

被膜の耐摩耗性を調べる為に、ピンオンディスク型の摩耗試験機を用いた。

テストピースをピン型試験片(3φ)及びディスク型試験片(57φ)の表面にそれぞれ実施例1の方法を用いて溶射する前により作製した。摩耗試験においては、同一被膜同みを試験させて、荷重の面圧下で試験を行った。

また、比較用として現状のディーゼルエンジンのシリンダライナ・ピストンリングに用いられている被膜をも同条件で摩耗試験を行った。

なお、測定は荷重速度1.0mm/s、距離100mmで行ない、潤滑剤としてはエンジン油を用いた。

測定結果を第1図及び第2表に示す。

第1図及び第2表より、本発明により形成される皮膜は、いずれも高硬度であり、荷重下においても著しく耐摩耗性及び耐焼付性に優れていることが明らかである。

7

第1表

試料 No	原料粉末組成 (wt%)					
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>
1	80	20				
2	80	10			10	
3	75		5	10	5	5
4	15	80			5	

第2表

No	耐摩耗性	耐焼付性	ビッカース硬度 (HV)
1	◎	◎	1400
2	○	○	1400
3	○	○	1150
4	◎	◎	1100

◎—極めて優れる。 ○—優れる。

【効果】

以上詳述した通り、本発明の方法によれば、高硬度で耐摩耗性、耐焼付性に著しく優れた皮膜を

形成することができる。しかして、得られる皮膜は耐荷重性にも優れ、高い面圧下での耐摩耗特性も極めて良好である。本発明は高圧下でも使用される潤滑部材等の耐久性を大幅に延長することが可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は試験例1で得られた各種試料の面圧と摩耗量との関係を示すグラフである。

代理人 弁理士 森野 剛

第 四 图

